

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND** 26.09.2003**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Rec'd PCT/EP

04 APR 2005

REC'D 04 NOV 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

102 46 598.3

**Anmeldetag:**

5. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:**

ALSTOM, Paris/FR

**Bezeichnung:**Sammelschienenkupplung für eine gasisolierte  
Schaltanlage**IPC:**

H 02 B 13/035

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**München, den 18. September 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wallner

Anmelder:

ALSTOM

25, avenue Kléber

75795 PARIS

FRANKREICH

Allgemeine Vollmacht: 4.3.5.Nr.1073/98AV

01230361

04.10.2002  
SCH/NEG-MKU

**Titel:**     **Sammelschienenkupplung für eine gasisolierte  
Schaltanlage**

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Sammelschienenkupplung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine damit ausgestattete gasisolierte Schaltanlage, insbesondere eine gasisolierte Mittelspannungsanlage, nach dem Oberbegriff des nebengeordneten Anspruchs.

Bei Schaltanlagen mit gasisolierten Schaltfeldern oder ähnlichen Modulen, die über Sammelschienenkupplungen miteinander verbunden sind, werden nicht nur an die elektrische Kontaktierung hohe Anforderungen gestellt, sondern auch an die Gasabdichtung selbst.

Üblicherweise werden z.B. Kupplungsvorrichtungen mit Doppelkonus-Steckverbindungen eingesetzt, die entweder als Innen- oder als Außenkonus ausgebildet sind. Diese zumeist mechanisch starren Lösungen erfordern eine hochgenaue Toleranz

beim Positionieren der Schaltfelder zueinander. Auch sind hohe Anforderungen hinsichtlich der Koaxialität zu erfüllen.

Dasselbe gilt auch für andere Lösungen, bei denen die Kupplung der Schaltfelder über eine im Wesentlichen starre mechanische Verbindung erfolgt. Des weiteren stellt die Gasabdichtung im Bereich der Verbindung an sich bereits eine hohe Anforderung an die technische Konstruktion von Sammelschienenkupplungen dar. Gewünscht sind konsequent gasisolierte Sammelschienenkupplungen inklusive Verbindung, die einfach überwacht werden können und dennoch keine „Edelfuge“ benötigen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Sammelschienenkupplung für gasisolierte Schaltanlagen vorzuschlagen, die die genannten Anforderungen erfüllt und bei der die oben genannten Nachteile nicht auftreten. Außerdem soll eine Schaltanlage vorgeschlagen werden, deren Schaltfelder über eine solche Sammelschienenkupplung miteinander verbunden sind.

Gelöst wird die Aufgabe durch eine Sammelschienenkupplung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine gasisolierte Schaltanlage mit den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs.

Demnach wird vorgeschlagen, in eine gasisolierte Schaltanlage, die mindestens zwei mit Isoliergas befüllte Schaltfelder hat, eine Sammelschienenkupplung einzusetzen, die mittels mindestens eines elektrischen Verbindungselementes die Schaltfelder miteinander verbindet, wobei die Sammelschienenkupplung einen zwischen die Schaltfelder montierbaren Faltenbalg aufweist, der mit dem Isoliergas befüllbar ist und der das elektrische Kupplungselement der Sammelschienenkupplung gasdicht umschließt.

Durch diese Maßnahmen wird eine sehr flexible Sammelschienenkupplung zwischen den Schaltfeldern bzw. Modulen der Schaltanlage geschaffen, die nicht nur mehr Toleranz beim Zusammenschalten der Teile zu einer Schaltanlage bietet und

kostengünstiger ist als die herkömmlichen Lösungen, sondern auch in Bezug auf die Gasabdichtung resistent ist gegen Bewegungen der Schaltfelder bzw. Module aufgrund von Wärmeausdehnungen, Durchbiegung der Seitenwände bei Gasdruckänderung und dergleichen mehr. Bereits hinsichtlich der Herstellung der Schaltanlage ergeben sich Vorteile, weil eine geringere Genauigkeit bei der Fertigung der Gasbehälter einzuhalten ist. Die Erfindung erleichtert auch die anfallende Baustellenarbeit bei der Errichtung der Schaltanlage, insbesondere die anfallenden Gasarbeiten. Außerdem werden die im Laufe der Betriebslaufzeit anfallenden Wartungsarbeiten, insbesondere der Austausch von Einzelfeldern oder die Erweiterung der Schaltanlage, erheblich erleichtert. Die Sammelschienen-Verbindung ist gasisoliert und somit einfach zu überwachen, etwa durch Sensoren die Druck oder Dichte überwachen.

Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Demnach ist es besonders vorteilhaft, wenn der Faltenbalg axial verschiebbar angeordnet ist. Dadurch ist eine sehr einfache Demontage der Schaltanlage möglich, weil aufgrund des flexiblen Faltenbalges ein Luftspalt zwischen den Schaltfeldern vorgesehen werden kann.

Es ist auch besonders vorteilhaft, wenn der Faltenbalg aus Metall gefertigt ist und wenn der Faltenbalg Dichtungselemente sowie von außerhalb des Faltenbalges montierbare Befestigungselemente aufweist, die eine form- und kraftschlüssige Dichtung mit den Außenwänden der Schaltfelder herstellen. In diesem Zusammenhang ist es von Vorteil, wenn die Dichtungselemente ringförmige Dichtungsmittel umfassen und wenn die Befestigungselemente Schraubverbindungsmitel umfassen.

Denn durch diese weiteren Maßnahmen wird eine besonders leicht

von außen durchführbare Montage des Faltenbalges erzielt und für eine sehr montagefreundliche, flexible Abdichtung gegen Gasaustritt gesorgt.

Ein besonderer Vorteil ergibt sich auch, wenn das elektrische Verbindungselement der Sammelschienenkupplung eine elektrisch leitende Klemmverbindung zwischen den Schaltfeldern herstellt. In diesem Zusammenhang ist es von Vorteil, wenn die Sammelschienenkupplung die Sammelschienenrohre der Schaltfelder miteinander verbindet und wenn zumindest eines der Sammelschienenrohre in den vom dem Faltenbalg umschlossenen Bereich der Sammelschienenkupplung hineinragt, so dass zum Befüllen des Faltenbalges das Isoliergas über dieses Sammelschienenrohr in den Faltenbalg einströmt. Vorzugsweise ragen die Enden der beiden Sammelschienenrohre in den Faltenbalg hinein, so dass sogar von beiden Seiten Isoliergas zugeführt werden kann.

Auch ergibt sich ein besonderer Vorteil, wenn das elektrische Verbindungselement ein mit Spannfedern versehenes Klemmstück ist, das sich an die Innenwandungen der Sammelschienenrohre anpasst, und wenn das Klemmstück eine elektrisch leitende aber mechanisch nicht dichtende Verbindung zwischen den Sammelschienenrohren herstellt, so dass das Isoliergas sowohl von dem einem Sammelschienenrohr in das andere Sammelschienenrohr als auch in das Innere des Faltenbalges strömt.

Dadurch wird eine über das eine Sammelschienenrohr zentral eingeleitete Begasung des zusammengeschlossenen Verbindungsbereichs ermöglicht. Dazu wird aus dem Zwischenraum zunächst die vorhandene Luft evakuiert und anschließend wird der Zwischenraum mit Isoliergas befüllt.

Im Folgenden werden nun die Erfindung und die sich daraus ergebenden Vorteile anhand eines Ausführungsbeispiels und unter Zuhilfenahme der beiliegenden schematischen Zeichnung

näher beschrieben:

Figur 1, die eine erfindungsgemäße Sammelschienenkupplung zeigt vor der Kupplung der Schaltfelder; und

Figur 2, die die Sammelschienenkupplung nach der Kupplung der Schaltfelder zeigt.

In der Figur 1 ist im Querschnitt eine Sammelschienenkupplung SSK in der entkoppelten Stellung dargestellt, die zwei ausschnittsweise dargestellte Schaltfelder F1 und F2 (linke bzw. rechte Bildhälfte) miteinander verbinden soll.

In den Gasbehältern der beiden Schaltfelder F1 und F2 befinden sich Sammelschienenrohre SR1 bzw. SR2, die jeweils mit einem Ende gasdicht aus dem Behälter heraus ragen, damit sie über die Sammelschienenkupplung SSK miteinander verbunden werden können. Die Gasräume GR1 und GR2 der Schaltfelder F1 bzw. F2 sind schon werkseitig mit Schutz- und Isoliergas befüllt.

Die Sammelschienenrohre SR1 und SR2 coaxial zueinander ausgerichtet und ihre Enden ragen jeweils aus einer mit Dichtungsringen OR, hier mit sogenannten O-Ringen, abgedichteten Durchführung DF heraus. Alle Durchführungen DF befinden sich jeweils an einem Behälterdurchzug BD und sind mittels Dichtungsringen OR gegen ein Entweichen von Isoliergas abgedichtet. Das eine Sammelschienenrohr SR2 des zweiten Schaltfeldes F2 (rechte Bildhälfte) ragt nun aus seiner Durchführung weiter heraus, als das entsprechende Gegenstück des ersten Sammelschienenrohres SR1. Die gezeigten Schaltfelder F1 und F2 sind identisch, jedoch sollen die verschiedenen Bezugszeichen verdeutlichen, dass das eine Feld F1 sich links von der Feldteilungslinie FT befindet und das andere Feld F2 rechts davon.

Im Innern des rechten Sammelschienenrohres SR2 befindet sich ein Klemmstück KS, das den elektrischen Kontakt zwischen den

beiden Sammelschienenrohren und damit zwischen den beiden Schalfeldern F1 und F2 herstellten soll. Das Klemmstück KS selbst besteht im Wesentlichen aus zwei halbschalenförmigen Metallteilen, die an die Innenwandung der Sammelschienenrohre SR1 und SR2 angepasst sind. Außerdem hat das Klemmstück KS mindestens eine Spannfeder oder Spannscheibe, die beide Metallteile zum Herstellen des elektrischen Kontaktes fest an die Innenwandungen der Rohre presst.

Das in der Fig. 1 dargestellte Klemmstück KS ist axial verschiebbar und nicht an die Innenwandung geklemmt. Die axiale Verschiebung reicht bis zu der in der Fig. 2 dargestellten Stellung, d.h. bis zu der Stelle, wo das Klemmstück KS dann an beide Sammelschienenrohre angeklemt wird.

Der vorzugsweise aus Metall gefertigte Faltenbalg wird beim Montagevorgang (vergleiche Fig. 1 und Fig. 2) von Armen axial an sein linkes Ende zusammen gedrückt, so dass das elektrische Kupplungselement (Kontaktstück) zugänglich ist und leicht in Kupplungsstellung (siehe Fig. 2) verschoben werden kann. Umgekehrt bei der Demontage eines Feldes aus einem Feldverbund, bei der die Verbindungsräume evakuiert werden müssen, können einfach der Metallfaltenbalg zusammengedrückt sowie die Kontaktklemmen gelöst und zurück geschoben werden.

Um nun nicht nur die Schaltfelder F1 und F2 der Schaltanlage mit Gas zu isolieren, sondern auch den Bereich der Sammelschienenkupplung SSK begasen zu können, soll dieser Bereich von einem Faltenbalg FB vollständig umschlossen werden. Der Faltenbalg FB sorgt dann für eine gasdichte Isolierung des Bereiches und auch für die geerdete Metall-Kapselung des Sammelschienen-Verbindungsbereichs.

Der Faltenbalg FB, der vorzugsweise aus Metall gefertigt ist, wird an den Seitenwänden (Stirnseiten) der Gasbehälter, d.h. zwischen den Schaltfeldern F1 und F2, montiert. Dazu sind

Dichtungsringe OR (O-Ringe) und Befestigungselemente M vorgesehen, die für eine leicht anzubringende effektive Abdichtung sorgen. Es werden bevorzugt Schraubelemente M (metrische Schrauben und Muttern) eingesetzt, die von Außen erreichbar angeordnet sind. Dadurch kann der Faltenbalg FB sehr einfach von Außen mit einfachem Standardwerkzeug befestigt und gegebenenfalls wieder teildemontiert werden, d.h. der Faltenbalg wird an der linken Seite gelöst und zusammengedrückt. Vorzugsweise wird der Faltenbalg bereits werkseitig dort an die linke Wand des Behälters angeflanscht.

In der Figur 2 ist der fertige Zustand dargestellt, der sich nach der Kupplung der beiden Schaltfelder F1 und F2 ergibt. Das Klemmstück KS greift nun kraft- und formschlüssig in die Enden der beiden Sammelschienenrohre Sr 1 und SR2 und stellt somit einen gut leitenden Kontakt her. Dies wird besonders dadurch erreicht, dass die Kontaktklemmen auslenkfähig sind. d.h. dass sie einen axialen Versatz aber auch eine Winkelversatz tolerieren.

Der Faltenbalg FB sorgt für eine sehr flexible Anordnung und dennoch auch für eine vollkommene Abdichtung des Bereichs um die Sammelschienenkupplung SSK.

Die Gasbehälter der Schaltfelder F1 und F2 sind bereits werkseitig mit Isoliergas befüllt. Auf der Baustelle werden lediglich die Verbindungsräume, also das Innere des Faltenbalges FB, sowie der innere Raum des Sammelschienenrohres SR1 und SR2 luft-evakuiert und anschließend mit Isoliergas IG befüllt. Dazu ist es vorteilhaft, wenn durch mindestens eines der Sammelrohre (hier SR2) das Isoliergas IG in die Schaltanlage eingeführt wird. Das Gas kann sich dann über das andere Sammelrohr SR1 sowie das Klemmstück KS schnell und sicher ausbreiten und alle vorgesehenen Bereiche erreichen und schützen.

Bei einer Anlage mit einer Mehrzahl von Schaltfeldern ist es



nach dem Verbinden der Sammelschienenrohre möglich, alle Verbindungsräume und alle Sammelschienenrohre von einem Ende aus zu evakuieren und mit Isoliergas zu befüllen. Dies stellt einen einzigen Vorgang für die Mehrzahl der Schaltfelder dar, was gleichbedeutend ist mit einer wesentlichen Verminderung der Gasarbeiten auf der Baustelle.

Die vorgeschlagene Anordnung erzielt zudem eine hohe Flexibilität hinsichtlich der Herstellung, der Montage und des Betriebs der Anlage. Im besonderen ergeben sich geringere Anforderungen an die Genauigkeit der Gasbehälter und es wird eine Kompensation der Toleranz im Sammelschienenbereich erzielt. Außerdem reduziert sich der Aufwand für die Gasarbeit bei der Baustellenmontage und es vereinfacht sich der Austausch von Einzelfeldern erheblich.

Wie anhand der Fig. 1 ersichtlich wird, ragt nach dem axialen Zusammendrücken des Faltbalges FB und dem Zurückschieben des Kontaktelementes KS kein Bauteil über die Feldteilungslinie FT hinaus. Es kann sogar ein verhältnismäßig großer Abstand zwischen zwei nebeneinander stehenden Feldern vorgesehen werden, damit ein Feld einfach aus dem Verbund nach vorne oder hinten herausgeschoben werden kann und durch ein neues Feld ersetzt werden kann ohne jeglichen Eingriff in die Nachbarfelder. Der Abstand zwischen zwei Feldern wird leicht durch das Verschieben des Klemmstücks und durch die axiale Flexibilität des Metallfaltbalges überbrückt.

Das beschriebene Ausführungsbeispiel bezieht sich auf eine einpolige Sammelschienenkupplung für eine gasisolierte Mittelspannungsschaltanlage. Die Erfindung richtet sich bevorzugt an einpolige Sammelschienen mit Faltbalg, sie umfasst aber auch zahlreiche Varianten und andere Ausführungsformen, so etwa auch mehrpolige Sammelschienen und gasisolierte Schaltanlagen aller Größen und Spannungsbereiche.

### Patentansprüche

1. Sammelschienenkupplung (SSK) für eine gasisolierte Schaltanlage mit mindestens zwei Schaltfeldern (F1, F2), die mit Isoliergas (IG) befüllt sind und die mittels mindestens eines elektrischen Kupplungselementes (KS), das die Sammelschienenkupplung (SSK) aufweist, miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Sammelschienenkupplung (SSK) einen zwischen die Schaltfelder (F1, F2) montierbaren Faltenbalg (FB) aufweist, der mit dem Isoliergas (IG) befüllbar ist und der das elektrische Kupplungselement (KS) der Sammelschienenkupplung (SSK) gasdicht umschließt.
2. Sammelschienenkupplung (SSK) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Kupplungselement (KS) axial verschiebbar am Ende eines Sammelschienenrohres (SR2) angeordnet ist.
3. Sammelschienenkupplung (SSK) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Faltenbalg (FB) aus Metall gefertigt ist und dass der Faltenbalg (FB) Dichtungselemente (OR) und von außerhalb des Faltenbalges (FB) montierbare Befestigungselemente (M) aufweist, die eine form- und kraftschlüssige Dichtung mit den Außenwänden der Schaltfelder (F1, F2) herstellen.
4. Sammelschienenkupplung (SSK) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungselemente ringförmige Dichtungsmittel (OR) umfassen und dass die Befestigungselemente Schraubverbindungsmittel (M) umfassen.
5. Sammelschienenkupplung (SSK) nach einem der

vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Kupplungselement (KS) der Sammelschienenkupplung (SSK) eine elektrisch leitende Klemmverbindung zwischen den Schaltfeldern (F1, F2) herstellt.

6. Sammelschienenkupplung (SSK) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sammelschienenkupplung (SSK) die Sammelschienenrohre (SR1, SR2) der Schaltfelder (F1, F2) miteinander verbindet, und dass das Ende eines der Sammelschienenrohre (SR2) oder die Enden beider Sammelschienenrohre (SR1, SR2) in den vom dem Faltenbalg (FB) umschlossenen Bereich der Sammelschienenkupplung (SSK) hineinragt, so dass zum Begasen des Faltenbalges (FB) das Isoliergas über eines (SR2) der Sammelschienenrohre oder über beide Sammelschienenrohre (SR1, SR2) in den Faltenbalg (FB) einströmen kann.
7. Sammelschienenkupplung (SSK) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Kupplungselement ein mit Spannfedern oder Spannscheiben versehenes Klemmstück (KS) ist, das sich an die Innenwänden der Sammelschienenrohre (SR1, SR2) anpresst, und dass das Klemmstück (KS) eine elektrisch leitende aber mechanisch nicht dichtende Verbindung zwischen den Sammelschienenrohren (SR1, SR2) herstellt, so dass das Isoliergas (IG) sowohl von dem einem Sammelschienenrohr (SR2) in das andere Sammelschienenrohr (SR1) als auch in das Innere des Faltenbalges (FB) einströmt.
8. Gasisolierte Schaltanlage, insbesondere gasisolierte Mittelspannungsschaltanlage, mit mindestens zwei Schaltfeldern (F1, F2), die beide mit Isoliergas (IG) befüllt sind und die über eine mindestens ein elektrisches Kupplungselement (KS) aufweisende

Sammelschienenkupplung (SSK) miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Sammel­schienenkupplung (SSK) einen zwischen den Schaltfeldern (F1, F2) montierten Faltenbalg (FB) aufweist, der mit dem Isoliergas (IG) befüllt ist und der das elektrische Kupplungselement (KS) der Sammel­schienenkupplung (SSK) gasdicht umschließt.

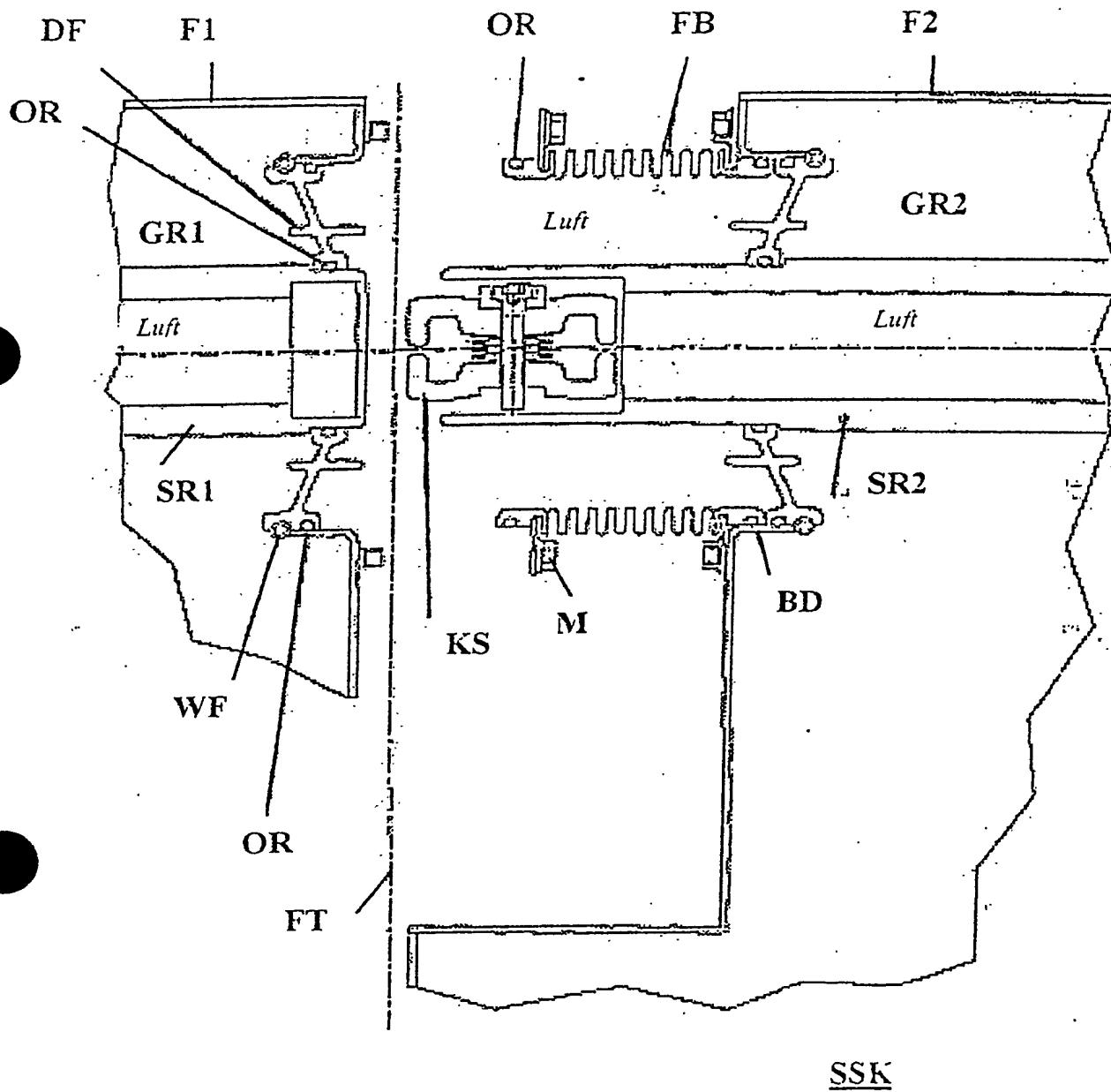


Fig. 1

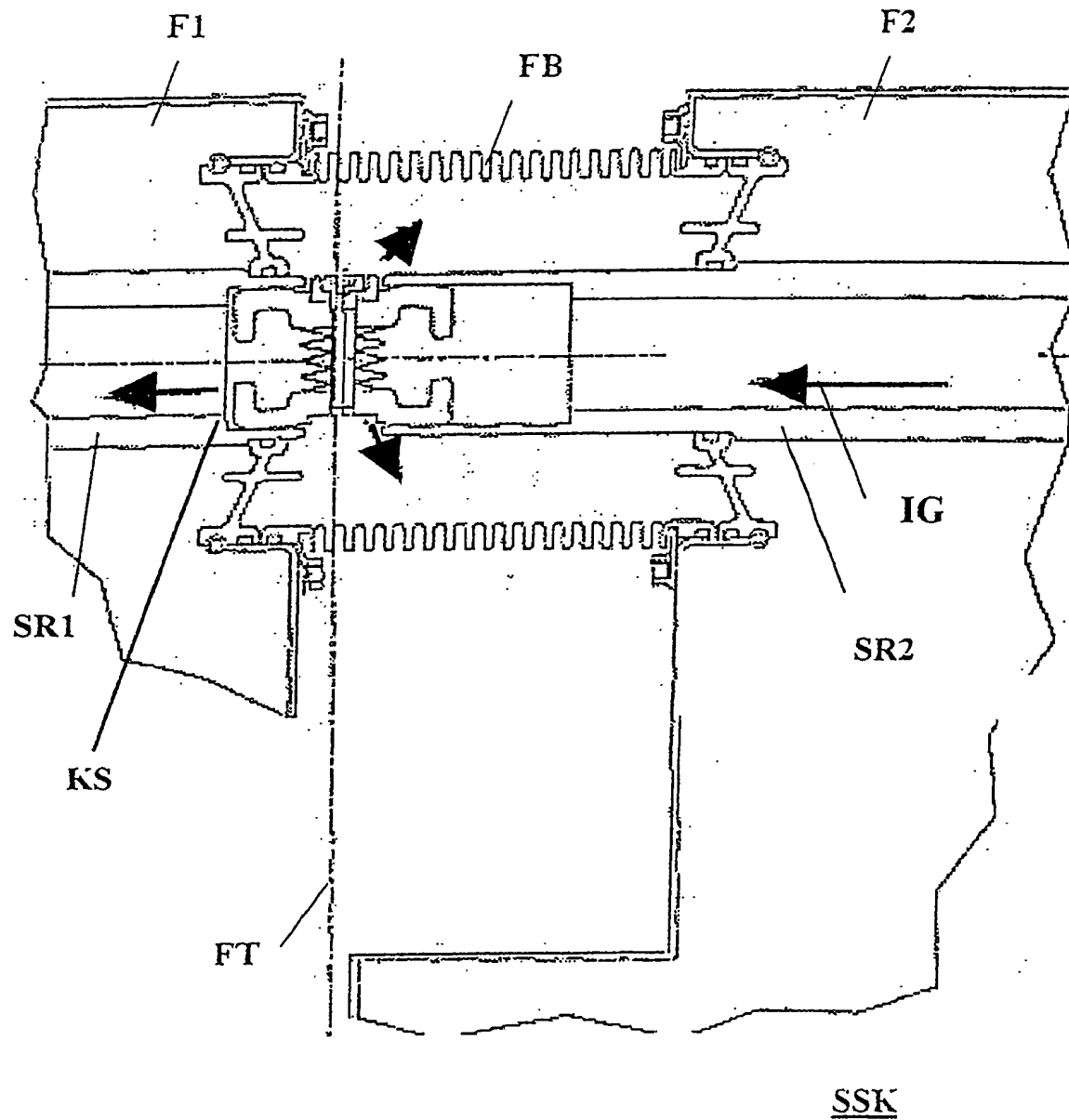


Fig. 2

### Zusammenfassung

#### Sammelschienenkupplung für eine gasisolierte Schaltanlage

Bei Schaltanlagen mit gasisolierten Schaltfeldern, die über Sammelschienenkupplungen miteinander verbunden sind, werden nicht nur an die elektrische Kontaktierung hohe Anforderungen gestellt, sondern auch an die Gasabdichtung selbst.

Er wird hier vorgeschlagen, eine Sammelschienenkupplung (SSK) einzusetzen, die mittels mindestens eines elektrischen Verbindungselementes (KS) die Schaltfelder (F1, F2) elektrisch miteinander verbindet, wobei die Sammelschienenkupplung (SSK) einen zwischen die Schaltfelder (F1, F2) montierbaren Faltenbalg (FB) aufweist, der mit dem Isoliergas befüllbar ist und der das elektrische Kupplungselement (KS) der Sammelschienenkupplung (SSK) gasdicht umschließt.

Durch diese Maßnahmen wird eine sehr flexible Kontaktverbindung zwischen den Schaltfeldern (F1, F2) geschaffen, die nicht nur mehr Toleranz beim Zusammenschalten der Teile zu einer Schaltanlage bietet, sondern auch in Bezug auf die Gasabdichtung resistent ist gegen Bewegungen der Schaltfelder (F1, F2). Bereits hinsichtlich der Herstellung der Schaltanlage ergeben sich Vorteile, weil eine geringere Genauigkeit bei der Fertigung der Gasbehälter einzuhalten ist. Die Erfindung erleichtert auch die anfallende Gasarbeiten bei der Errichtung der Schaltanlage sowie den Austausch von Einzelfeldern.

(Figur 1)

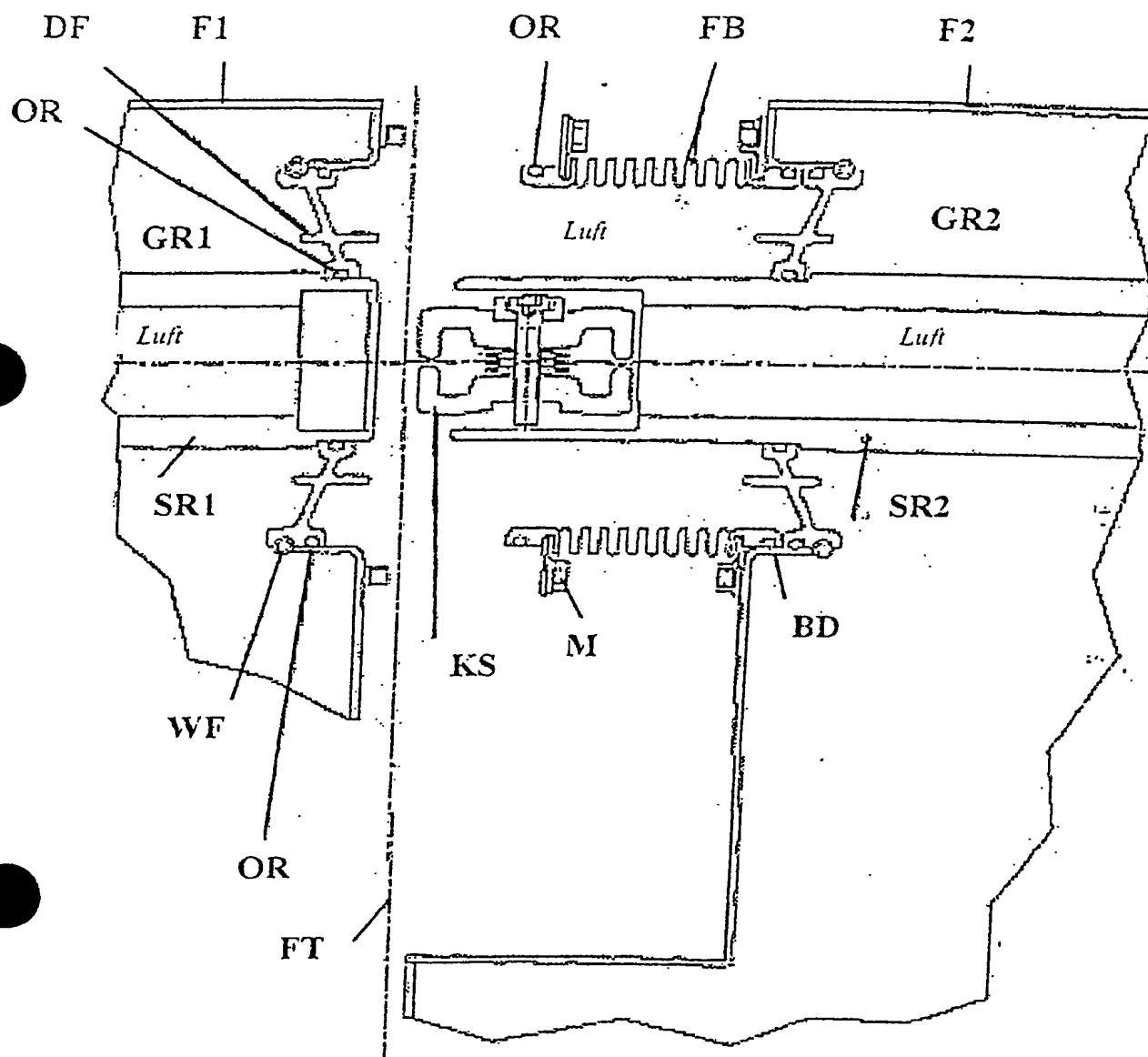


Fig. 1